nal ſtate of thoſe mountains, which are now covered with verdure.

Communicated by

Madrid,
Jan. 1765.

P. Collinſon.

XXVIII. *Commentarius de indole Electrica Turmalini, auctore* Torberno Bergman, *Mathematum & Philoſophiæ Naturalis ad Reg. Academiam* Upſ. *adjuncto, Academiæ Imper. N.C. Academiæ Reg. Scientiarum* Stockholmenſis *& Societatis Regiæ* Londinenſis *membro.*

Read Nov. 20, 1766.

I. CUM circa finem anni præteriti quinque ſelecti turmalini, ab Academia Regia Scientiarum Stockholmenſi nuper adquiſiti, in meas inciderent manus, venia illuſtris hujus Societatis varia hiſce inſtitui tentamina, ut ſingularium horum lapillorum naturam, ſi fieri poſſet, penitius expiſcarer. Fateri vero convenit, me parum ſucceſſus ſperaſſe, poſtquam celeberrimi noſtri ævi phyſici, Æpinum loquor & Wilſonum, turmalinum adtentione, viris hujus ordinis propria, ſcrutati fuerant. Et ſane, ſi res eſſet dijudicanda ex numero ſcriptorum admodum parvo,

I



J.Mynde sculp.

parvo, etſi indoles eorum electrica dudum ante novem innotuerit annos, in eam facile incidiſſem opinionem, tales lapides ex Indiis minori moleſtia comparari, quam novi quid iiſdem inveniri. Aſt diſſenſus memoratorum phyſicorum circa nonnulla experimenta fecit, ut non omnem abjicerem ſpem.

Omnia inſtituta tentamina enumerare tanto minus neceſſarium duco, cum non tantum hæc ſingula, ſed etiam reliqua antea nota, ex unica ſimpliceque dependeant lege generali. Antequam vero hanc explico, ipſi turmalini breviter ſunt deſcribendi. Præterea, quidquid Domini Æpinus & Wilſon de eorum proprietatibus ſcripſerint, in ſequentibus pro notis pono, ne longo anfractu circumſcribatur diſquiſitio.

II. Primus & maximus coloris eſt fere nigri, tenues vero pellucidique margines rufeſcunt. Alterum latus eſt planum, alterum convexum arteque in triangula diviſum, uti Tab. XII. Fig. 1. monſtrat. In utroque ex modo deſcriptis lateribus unus eſt polus. Sub itinere margo paulum diſtractus fuit, & granum quartſi, adhuc in fractura remanens, fragilitatis cauſſam indicat. Damnum hinc magnitudini illatum habitus ſolertiſſimi mineralogi, Domini Rinman, reſarcivit, quippe qui particulis divulſis talia inſtituit experimenta, ut in regno minerali mirando huic lapidi conveniens adſignari queat locus, quod, quantum ſcio, nemo prius tentavit. De hoc vero plura adferre, a præſenti ſcopo foret alienum.

Secundus paullum minor, fuſco flaveſcens, ab utroque latere æqualis & ſimilis figuræ 2. Poli ſunt oppoſiti in margine laterali, radiique lucis, ab altero in alterum, tranſire nequeunt lapillum in omni alia directione pellucidum.

Tertius

Tertius parvus & tenuis adhuc dilutioris eſt coloris. Poli in lateribus oppoſitis ſunt ſiti, aſt hic æque ac quintus in eo a reliquis differt, quod totus ſit pellucidus Fig. 3.

Hi tres e Ceylona apportati, & quantum ſcio omnes ex hac inſula in Europam tranſlati, colore flaveſcente præditi fuerunt, licet magis minuſve nigri fuerit admixtum. E contrario in Braſilia (ab æquatore auſtrum verſus æque circiter diſtante, ac Ceylona in hemiſphærio boreali) reperti turmalini, alios induunt colores. Rubros, virides & cœruleos vidi, forte etiam aliter tincti occurrunt.

Quartus viridis eſt, cujus latera Fig. 4. monſtrat.

Quintus cyaneus, totus pellucidus, polos in lateribus oppoſitis poſſidet. Vide Figuram 5. Præterea rudes quoque habui, virides & cœruleos, nulla arte mutatos. Hi cryſtallos priſmaticas multorum laterum referunt, &, quod rarum eſt, non tantum angulos prominentes, ſed etiam inflexos habent, uti ex ſectione unius in Fig. A. adparet. Similem & regularem figuram non ſervant, ſed aliis plura, aliis pauciora latera. Pyramides terminales ſi adfuerint neſcio; omnes ſaltem erant abruptæ, cum in meas pervenirent manus. Omnes in eo luculenter conveniunt, quod poli extremitates columellarum occupent, quodque in hac directione, ſeu ſecundum longitudinem, perfecte ſint opaci.

Lex Fundamentalis.

III. *Cujusvis turmalini alter polus dilatatione electricitatem adquirit positivam, contractione negativam; alter vero contrariam habet indolem, adeo ut contractione fiat positivus & dilatatione negativus.*

Dum pororum capacitates minuuntur, turmalinum in statu contractionis esse dico. Status vero dilatationis adest, dum eorundem amplitudines augentur.

Sint ABN & ABLM (Fig.6.) duo media, quorum alterutrum e.g. ABLM sit calidius. Turmalinus temperie medii AL præditus, in eo nulla electricitatis signa exserit, intret vero alterum frigidius, mox pori contrahuntur & lapillus fit electricus, idque hoc modo, ut alter polus fiat +, alter —. Postquam vero heic differentiam caloris plene amiserit, omnia cessant phænomena electrica. Si vero jam in calidius remigret, iterum fit electricus, ast dilatatione, & quidem contrario modo, adeo ut polus in priori casu +, heic fiat —, — autem +. Hanc vim similiter retinet usque dum pororum capacitates calori medii fuerint adaptatæ.

Hæcce propositio explicata adeo est fœcunda, ut illa posita, omnes quotquot mihi notæ sunt proprietates electricæ, turmalino in specie competentes, ex hac fluant, corolariorum instar, ex theoremate fundamentali. Phænomena frictionis huc non pertinent, quippe quæ turmalino cum multis aliis communia.

IV. Quæ ex lege fundamentali prono, ut aiunt, alveo deduci queant, jam examinanda. In genere patet, nonnisi quinque variationes esse possibiles; aut enim

alter porus eſt	(+)	& alter	(—)
aut - - -	(+)	- -	(+)
aut - - -	(—)	- -	(—)
aut - - -	(+)	- -	(±)*
aut - - -	(—)	- -	(±)

Hæ tamen omnes variationes tribus comprehendi poſſunt caſibus.

(+) (—)

V. Caſus primus duplici probari poteſt modo, & calore & frigore. Si turmalinus liquidis ebullientibus, carbonibus ardentibus, vel alio quocunque modo æqualiter calefactus, in aëre frigidiore examini ſubjicitur, in ſtatu contractionis invenietur. Heic adnotaſſe juvat electricitatem turmalini, aqua fervida extracti, calori non eſſe adſcribendam, nam illa vis, quæ primis momentis intra aquam generatur, mox deſtruitur, partim medio ambiente, partim eam ob cauſſam, quod cito fixum nanciſcatur aquæ calorem. Extractus igitur lapillus initio nullam poſſidet electricitatem, ſed ſub voluminis contractione paucis minutis ſecundis comparat.

Metallis calidis impoſitus, e camera frigidiore in calidiorem tranſlatus, vel quocunque alio modo volumine auctus, reperitur in ſtatu dilatationis.

Frigore artificiali rite & prudenter adhibito, ſtatum vel contractionis, vel dilatationis prolubitu provocavi.

(+) (+)
(—) (—)

VI. Ut turmalinus eandem ubique nanciſcatur electricitatem, alter polus contrahi debet, dum alter dilatatur. Experientiam conſulamus.

* Statum naturalem voco, dum nulla adſunt electricitatis ſigna, eumque deſigno ±.

Teneatur

Teneatur alter polus juxta candelæ flammam, dimidio circiter minuto, magis minusve pro crassitie lapilli (Fig. 7.). Si dein exploretur, uterque polus eam possidet electricitatem, quam polus calefactus in statu contractionis adquirit. Ratio hæc est. Quia alter polus magis calefit, necesse quoque est, ut e flamma remotus magis contrahatur, quam alter, qui parum vel nihil caloris obtinuit. Hinc calor, quem interiores particulæ nactæ sunt, alterum polum versus (seu non calefactum) cogitur, eodem fere modo ac faber calorem fundum versus aqua pellit, qua carbones adspergit. Polus igitur non calefactus parvo temporis spatio dilatatur, dum alter contrahitur, ideoque eandem uterque monstrat vim (§ 3.). Ast hæc poli non calefacti dilatatio non diu potest durare, ideoque cito contrahi incipit, & phænomena casus primi oriuntur.

VII. Ex hoc fundamento celebratissimorum physicorum, Wilsoni & Æpini litem componendam esse persuasus sum. Experimentum Wilsonianum, sectione præcedente explicatum, rite institutum semper succedit; si vero alter polus diutius vel fortiori, quam par est, exponatur igni, calor tanta copia penetrat, ut lapillo a flamma remoto, oppositus quoque contrahatur, non obstante particula caloris interni illum versus pulsi; & per se patet tunc prodire casum primum. Forte tali modo Domino Æpino phænomena casus secundi effugerunt, quam suspicionem magnitudines quoque turmalinorum, quos adhibet physicus Petropolitanus, confirmant.

Carbonibus ardentibus prudenter adhibitis phænomena Londinensia æque feliciter prodeunt.

Æpiniana tentamina fortioribus mutationibus producuntur, & iisdem principiis luculenter congruunt.

 Polus

Polus enim carbonem ardentem primo tangens, & mox vitro vel laminæ metallicæ impositus, ex novo contactu vehementius contrahitur, quam in aëre ejusdem temperiei, in ratione majoris soliditatis, adeoque oppositus non potest non calore, illum versus ruente, magis dilatari. Quomodo vero tandem statum contractionis induat, antea dictum est.

Nulla igitur est pugna inter experimenta Petripolitana & Londinensia. Solus in explicatione consistit dissensus. Ambo in caloris inæquali distributione causam quærunt. Hæc inæqualitas revera quoque adest, sed ex adductis in aprico est, illam pro circumstantiis protei instar varias induere species.

(+) (±)
(—) (±)

VIII. Ut casus tertius prodeat, hoc est ut alter polus sit vel +, vel —, alter vero nullam prodat electricitatem, polus electricus juxta legem fundamentalem contrahi vel dilatari deberet, altero manente immutato. Hoc difficulter experimento monstratur, modo vero sequenti quodammodo mihi satisfeci. Alter polus laminæ metallicæ, pede vitreo instructæ, imponatur, & oppositus indusio tegatur metallico, ex quo columella extremo rotundato surgit, alii ex lamina, uti Fig. 8. indicat, respondens. Hisce ita præparatis, metallum candens laminæ imponatur, quo polus hanc tangens momento fere eundem caloris gradum accipit & per aliquot minuta conservat. Hinc lamina hoc tempore vix ullam prodit electricitatem, dum interea indusium vivacissima dilatationis edit signa. Turmalino quodam rudi hoc facilius præstavi, nam columnæ longitudo fecit, ut alterum extremum calefacere potuerim, alterius statu naturali manente immutato.

IX. Allata

IX. Allata ſufficienter evincunt, phænomena electrica turmalini, quam ſatis, unicæ ſimplicique convenire legi, adeo ut proprietates, quas hucuſque phyſicorum ſolertia detexit, & forte exhaurivit, paucis comprehendi poſſint lineis. Si ubique naturæ operationes æque feliciter ad cauſſas proximas revocare liceret, prolixi phænomenorum catalogi in minimam cito redigerentur molem, effectus continentem principales. Ut huc perveniamus, hoc opus, hic labor.

X. Unicum addam experimentum, contrarias electricitates, me judice, luculenter demonſtrans. Scilicet capſulam metallicam, manubrio vitreo donatam (Fig. 9.) aqua fervida implevi, eique turmalinum injeci. Lapillus heic ſtatum dilatationis adquirit, ſed nihilo minus capſula ne minimum quidem electricitatis ſignum prodit. Si negativa, nonniſi debilior poſitivæ gradus eſſet, earum ſumma in præſenti caſu ſine dubio foret conſpicua.